



## Medición

Susan Sperry Smith

En un aula de jardín de niños, en la escuela primaria *Martín Luther King*, la profesora saluda a cada niño: "Buenos días, Carlos". "Buenos días, Rhea". Ella continúa: "Mañana es el cumpleaños de Lian y vamos a tener una fiesta. ¡Hemos esperado mucho tiempo para tener un cumpleaños!". La maestra modela la medida de tiempo al hablar cuidadosamente acerca de la secuencia y la duración.

En otro salón, en el primer grado, dos niños enfrentan el problema "qué altura tiene la amarilis". Esta flor, con su tallo cuidadosamente erguido, está sobre una mesa de poca altura. Un niño aventura: "Pienso que mide 8 pulgadas, y no 9 pulgadas". El otro niño dice: "Yo pienso que mide 12 pulgadas". Primero ponen una regla en la tierra. "Mide más de 12 pulgadas". Buscan una yarda o un metro. "Mide más de 12 pulgadas. Es más alta, mide más de 30 pulgadas".<sup>1</sup>

Se acerca el final de la primavera, y el aula de segundo grado está cultivando plantas de chícharos. Ahora es el momento de medir y graficar su crecimiento. Cada semana los estudiantes registran sus resultados, en pulgadas, en una gráfica. Las plantas en la ventana soleada están progresando bien. Las que están en una esquina oscura se están poniendo amarillas y parecen atrofiadas; en la clase de ciencia, los niños aprenden que las plantas necesitan muchas cosas para florecer. Algunos de estos experimentos van rumbo a la composta.

En cada aula, los niños trabajan con el concepto de medición hablando, utilizando las herramientas de medición, adivinando o haciendo conjeturas, y registrando los resultados. ¿Están estos niños involucrados en actividades de aprendizaje adecuadas para su nivel de desarrollo? ¿Cómo guía la maestra las experiencias de medición y evalúa su utilidad? Tanto los maestros y las maestras nuevos como aquellos con experiencia se benefician del estudio *del proceso*, así como del estudio del abordaje que se hacen en los libros de texto sobre el tema. La mayoría de los profesionales se sienten confiados de que ésta es un área que tienen dominada. Sin embargo, los niños califican mal en exámenes nacionales, como el *National Assessment of Educational Progress [Evaluación Nacional del Progreso Educativo]*,

\* ["Measurement", en *Early Childhood Mathematics*, 2ª ed., Nedhaun Heights, MA, Allyn and Bacon, pp. 174-195 [Traducción de la SEP con fines académicos, no de lucro].

<sup>1</sup> En los Estados Unidos de América las reglas para medir tienen una graduación de 12 pulgadas, y el equivalente al metro de madera utilizado en México es la *yarda*, la cual está graduada en 30 pulgadas [n del trad]



al ilustrar los elementos más simples de la medición (Kouba, Brown, Carpenter, Lindquist, Silver, y Swofford, 1988). Este capítulo describe el concepto de medición, los fundamentos generales del proceso, los métodos, y algunas advertencias acerca de la forma en que valoramos si están preparados o listos los menores. Los maestros se benefician de una comprensión más profunda acerca de cómo los procedimientos de medición interactúan con los conceptos básicos.

## Definición

La medición involucra la asignación de números de unidades a cantidades físicas (como largo, alto, peso, volumen) o a cantidades no-físicas (como el tiempo, la temperatura o el dinero). Las cantidades físicas, como el largo de una mesa, pueden ser medidas mediante una aplicación repetida de la unidad *directamente* sobre el objeto. Este proceso se denomina *iteración*.

Las cantidades no-físicas, como el tiempo, utilizan un método indirecto. Los relojes y calendarios son dos instrumentos utilizados para medir el tiempo. Las mediciones de temperatura utilizan un termómetro. El dinero mide el valor, y se utilizan monedas y billetes.

Los niños pequeños descubren las propiedades del sistema formal de medición al utilizar unidades informales o arbitrarias. Estas unidades pueden ser unidades corporales: huellas dactilares, manos, pies, o el largo de sus brazos. O pueden medir con clips, bloques, *cubos Unifix*, frijoles, o las huellas de las patas de animales comunes. Los niños mayores comienzan a utilizar las unidades acostumbradas (inglesas) o el sistema métrico decimal. Con cualquiera de los dos sistemas el método es el mismo. Sin embargo, toma muchos años antes de que una base segura o una manera de pensar con relación a la medición esté firme en su sitio.

*El Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas [National Council of Teachers of Mathematics] (2000) redactó el Estándar de Medición [Measurement Standard], el cual dice que los estudiantes deben:*

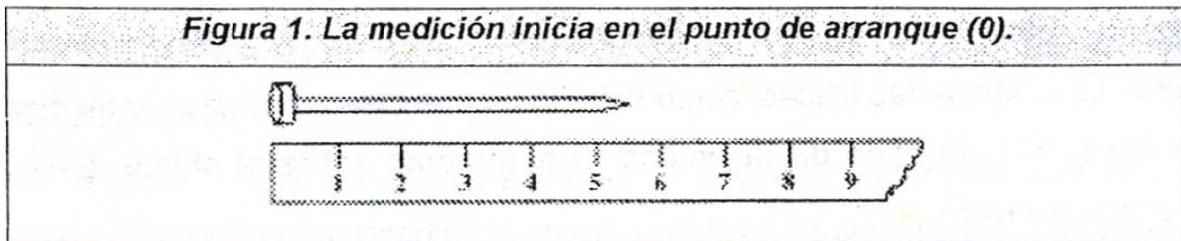
- Comprender los atributos, las unidades y los sistemas de medición.
- Aplicar una variedad de técnicas, herramientas, y fórmulas para determinar mediciones.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Impreso con autorización de *Principles and Standards for School Mathematics (2000) by the National Council of Teachers of Mathematics [Principios y Estándares para las Matemáticas Escolares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas]*



## Principios de la medición

1. Una línea numérica está igualada a unidades de medida. Cada unidad es igual, y por medio de una medición repetida se hace un total o conteo final.
2. Una medición generalmente inicia en un punto de arranque (0) y continúa hasta el final de la cantidad. Si una persona mide en algún lugar en medio de la serie, la resta de los números no utilizados ayuda a encontrar la respuesta correcta (véase figura 1).



3. Las mediciones formales utilizan una variedad de unidades, incluyendo dos con el mismo nombre (onza para capacidad y onza para peso). La unidad debe igualar la cantidad. Por ejemplo, el área necesita una unidad bidimensional, como la yarda cuadrada.<sup>3</sup>
4. La mayoría de las mediciones son acumulativas, como la longitud de dos pedazos de cuerda. Algunas no lo son; como por ejemplo, el volumen: 1 taza de azúcar y dos tazas de agua. Esta mezcla no hace 3 tazas.
5. La medición es aproximada. Hay en realidad una gradación más fina de la medición que es más precisa. Por ejemplo, en un reloj para deportes, el tiempo se reporta en minutos, segundos y centésimas de segundo.
6. La medición es transitiva. Si la longitud de mi papel (A ----- B) mide 11 pulgadas en la regla (C ----- D), y la longitud de mi libro (E----- F) también es de 11 pulgadas, entonces mi libro y mi papel tienen la misma longitud-. Es decir, si  $AB = CD$ , y  $EF = CD$ , entonces  $AB = EF$ . Utilizando una herramienta de medición, como una regla, podemos comparar objetos sin tener que alinearlos uno con el otro. La altura del marco de una ventana se puede comparar contra la longitud del piso.

Los niños adquieren el conocimiento y la aplicación de estos principios fundamentales a través de muchos años con el *currículo PreK-8*.

<sup>3</sup> Estas unidades de medición están relacionadas con sistema inglés de medidas.



## El método general

La mayoría de los profesionales están de acuerdo en que el método para medir cantidades físicas es el siguiente:

1. Elegir la unidad apropiada ..
2. Utilizar la unidad para cubrir el objeto, sin espacios o huecos.
3. Contar las unidades.
4. Decidir qué hacer con las partes sobrantes (redondear o devolver, ignorar, utilizar una unidad diferente).

Antes y después del proceso de medición, los niños adivinan y/o estiman los resultados.

El adivinar ocurre cuando el niño saca una respuesta del aire -un intento de dar con el resultado sin pensamiento previo. La esperanza es que la conjetura demuestre un sentido de los números y las cantidades. Por ejemplo, un frasco grande de mayonesa no puede contener "un millón de galletas".

Un *estimado* ocurre con un pensamiento más lógico. Quizá la tarea se divida en subpartes razonables, y se aplique un método. Por ejemplo, un niño hace un estimado de la cantidad de canicas en un frasco, contando las canicas que se encuentran en la capa inferior y contando el número de capas. O los niños dependen de experiencias pasadas. Por ejemplo, un grupo de primer grado estima el número de semillas en una calabaza; un niño dice que el año pasado el grupo del jardín de niños encontró más de 100 semillas en su calabaza. Al hacer un estimado del área, los niños pueden escoger recorrer el aula utilizando "pasos gigantes", que se aproximan a una yarda por paso. Para estimar los segundos, los niños pueden aprender a contar "mil ciento uno", "mil ciento dos... ". Los niños utilizan marcadores para guiar sus estimados, igual que los adultos. Por ejemplo, los adultos utilizan millas por galón para estimar cuán lejos deben manejar para llenar el tanque, antes de encontrar una estación de gasolina.

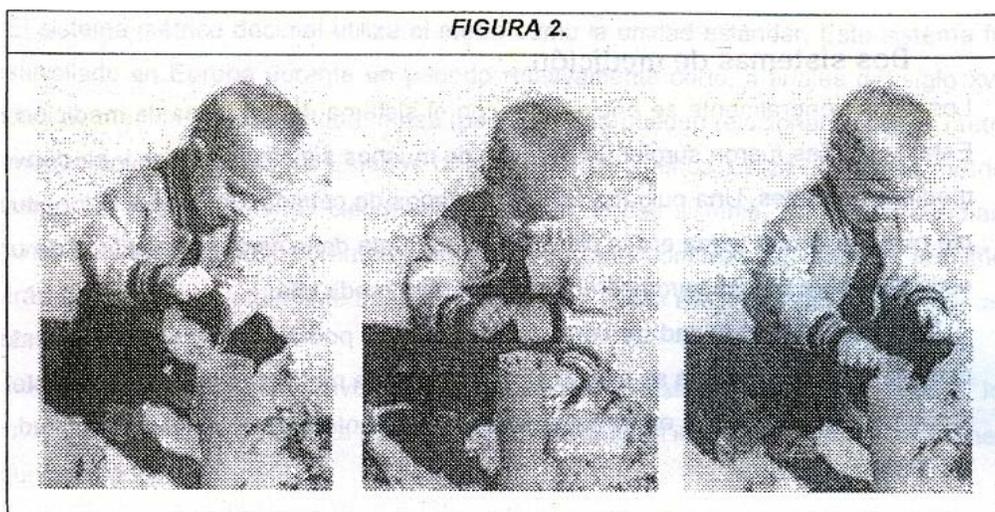
Los estimados ocurren después de una medición cuando los niños ven que una unidad completa no es utilizada: la mesa mide "casi 14 pulgadas" de largo, ¿está más cerca de las 13 pulgadas?; se tiene que tomar una decisión. Las partes y los enteros juegan un rol en la mayoría de las actividades de medición. En el *currículum* de la infancia temprana la medición no tiene la intención de ser exacta o sofisticada como en las clases vocacionales de la preparatoria; por ejemplo, cuando se cubre la imagen de un guante, el estudiante utiliza cuadrados completos y algunas partes de cuadrados. El área total puede contener 10 cuadrados y 18 partes de un cuadrado. Un buen estimado puede ser 19 cuadrados.



## El niño pequeño juega y aprende

Los niños disfrutan jugar con la arena, en el arenero y en la playa. Llenan cubetas, las vacían y hacen montañas y casas. Vacían agua en "lagos" y en tazas de café para jugar al té. El juego ayuda a los niños a descubrir cuándo el agua está muy fría para nadar en ella o qué cantidad de arena mojada es demasiado pesada para cargarla.

El juego creativo incluye pretender ser un doctor que toma la temperatura de un niño enfermo y dice: "Estás muy caliente. Estás enfermo. Te daré tu medicina". O cuando, en su imaginación, los niños visitan el supermercado: "Quiero dos libras de carne molida para hamburguesa". Con el tiempo, los niños aprenden si les gusta el chocolate caliente o la leche fría, cuánto cereal quieren en su plato, qué tan altos son, y el tamaño (longitud) de sus pies. Muchas experiencias aprendizaje informal ocurren cuando se utilizan las palabras comparativas "más-menos--igual". Las actividades de cocina mezclan unidades formales, como lo son una taza o unidades informales como una "pizca de sal". La medición es una forma de contestar preguntas como "¿Hace mucho calor afuera como para usar chamarra?"; o es una forma de juntar la cantidad correcta de ingredientes: "Si ponemos demasiada leche en nuestra masa de juguete, no podemos hacer bisquets. Está demasiado aguado como para que se pegue". Los niños se benefician de estos tipos de arena (véase figura 2), agua, y experiencias de cocina al igual que con las experiencias en que se disfrazan y actúan. Los rompecabezas y las hojas de trabajo para dibujar, recortar y pegar ofrecen pocas oportunidades para medir.





Paulatinamente, los niños preescolares se gradúan en unidades arbitrarias, como la medición con las manos, pies, contenedores, cucharones, o el peso de las bolsas de arroz (generalmente en el jardín de niños y en primer grado). El *curriculum* estadounidense parece enfatizar las unidades formales al iniciar el primer grado y se apresura a través de demasiados conceptos en segundo y tercer grados. Algunos distritos escolares pueden exigir la competencia en los siguientes tópicos:

- Grado 1 Pulgadas, libras, temperatura, tazas, pintas,<sup>4</sup> centímetros, kilogramos, litros, centavos, monedas de 5 centavos y de 25 centavos.
- Grado 2 Todos los anteriores más: dólares, perímetro, área, yardas, galones, metros, kilogramos.
- Grado 3 Todos los anteriores más: am y pm, tiempo transcurrido, el calendario, onzas, pulgadas, la milla, medición de ángulos.

Estas unidades se desarrollan en un capítulo del libro de texto de matemáticas en cada grado escolar. El número y la diversidad de cantidades y sistemas confunden a muchos estudiantes. El maestro reflexivo se da cuenta de que una mezcla tal de temas es un detractor de la tarea esencial de aprender cómo medir.

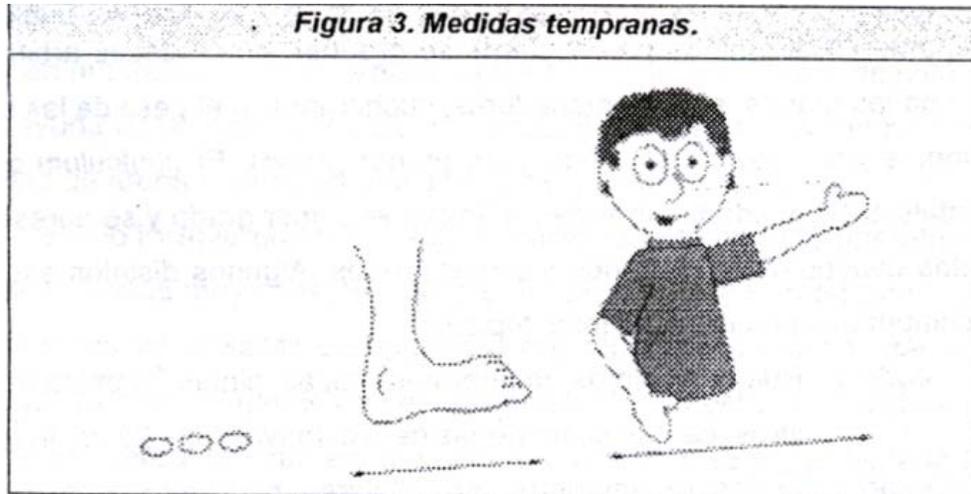
### **Dos sistemas de medición**

Los niños generalmente se encuentran con el sistema de unidades de medición inglés.<sup>5</sup> Estas unidades fueron surgiendo a través de muchos siglos en Europa y se derivaron de medidas naturales. Una pulgada eran tres granos de cebada, un pie era la longitud de un pie humano, y una yarda era la distancia de la punta de la nariz hasta el final de un brazo estirado (figura 3). Las yardas eran prácticas para medir tela.

Un acre era la cantidad de tierra que un caballo podía arar en un día. El sistema se estandarizó cuando el pie se definió por una barra de metal de cierto tamaño. Esta unidad fundamental se convirtió en la base para todas las otras mediciones de longitud, área y volumen.

4 Medida del sistema inglés; pinta = 0.4732 litros [n. del trad.]

5 Se refiere a los niños en los Estados Unidos de América que aprenden primero el sistema inglés Actualmente se está impulsando el uso del sistema métrico decimal [n del trad]



Medimos la temperatura en grados Fahrenheit, utilizando el punto de congelación del agua ( $32^{\circ}$  F) Y el punto de ebullición del agua ( $212^{\circ}$  F) como puntos de referencia. Las onzas, libras y toneladas, son medidas comunes de peso en el sistema inglés.

Una unidad de medición dentro de cualquier sistema inglés no se convierte fácilmente a la siguiente unidad. Por lo tanto, los niños se enfrentan a la tarea de memorizar una gran cantidad de relaciones. Por ejemplo, hay 12 pulgadas en 1 pie, 3 pies en una yarda (o 36 pulgadas) y 5 280 pies en una milla (o 1 760 yardas). En contraste, el sistema métrico decimal utiliza unidades basadas en la multiplicación o división por 10.

El sistema métrico decimal utiliza el metro como la unidad estándar. Este sistema fue desarrollado en Europa durante un periodo relativamente corto, a finales del siglo XVIII. Todas las medidas de capacidad, masa (peso), y área pueden relacionarse con el metro. El mundo entero, excepto los Estados Unidos de Norteamérica, utiliza el sistema métrico decimal. En nuestro país los científicos dependen de ese sistema. En la vida cotidiana algunas unidades, como los gramos y litros, son bastante comunes. En el futuro, los niños vivirán en un mundo totalmente basado en el metro. Hasta ese momento deben estudiar ambos sistemas.

Los niños no necesitan convertir las medidas de un sistema al otro. En cambio, los puntos de referencia que unen a los dos sistemas ayudan a los niños a ver las relaciones. Algunos ejemplos son:

$2 \frac{1}{2}$  cm = alrededor de una pulgada.  
un metro = un poquito más largo que una



- Un kilogramo = ligeramente más que 2 libras.  
un litro = un poquito más que un cuarto.  
un kilómetro = un poquito más que 1/2 milla.

Estos conceptos ayudan a los niños a estimar en un sistema usando lo que ellos saben acerca del otro.

### **Dificultades en el proceso de medición**

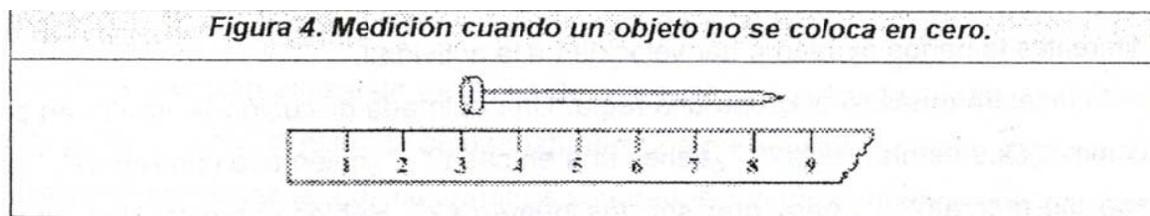
A los niños les gusta contar para resolver problemas, pero el contar involucra objetos *discretos*, como averiguar cuántos dulces hay en la bolsa. La medición es un proceso *continuo*. Para encontrar el peso de un pedazo de chocolate, el niño necesita leer el número de unidades en una báscula. *Una* pieza de chocolate pesa muchas unidades, por ejemplo tres onzas. Con agua, al verterla, x cantidad de tazas llenan una botella. Para averiguar la altura de un niño, un adulto puede utilizar una yarda y poner una línea en la pared de la cocina. Los niños deben hacer la transición de contar unidades separadas hacia la utilización de las unidades que varían por cantidad.

Adicionalmente, Piaget demostró que los niños son fácilmente engañados por las apariencias. Algo debe pesar más si es más grande en tamaño. De tal manera, para un niño, una pelota de ping-pong más *grande* es más pesada que una pelota de hule más *pequeña*. Dos bolas de barro comienzan iguales en *tamaño*. Una bola se transforma en una serpiente. El niño podría decir que serpiente tiene "más barro porque es más larga". La observación completa de longitud y área puede no ocurrir hasta que el niño tiene de 8 a 8 \_ años, mientras que la medición de volumen ocurre en etapas desde los 7 a los 11 años de edad (Copeland, 1984). Alrededor de los 8 años, los niños reconocen que una bola de barro que se transformó en serpiente tiene la misma cantidad de barro, pero aún sienten que la serpiente desplazaría más agua que la bola si se le introdujera en un contenedor de agua. El concepto posterior se obtiene alrededor de los 11 años de edad (Piaget, Inhelder, y Szeminka, 1960). La medición depende del concepto de que el objeto mantiene el mismo volumen o peso incluso si se mueve o se divide en partes.

Debido a que los niños varían ampliamente en sus habilidades para conservar la longitud, el área y el volumen, un maestro reflexivo guía las actividades de aprendizaje aparentemente apropiadas para el desarrollo. Una vez que el concepto de una unidad y el proceso de medir son dominados en un sistema, las mentes curiosas y jóvenes fácilmente transfieren estas relaciones de un sistema a otro. No hay necesidad de apresurar el aprendizaje más allá de la capacidad del menor.



Otras dificultades surgen respecto del concepto de una unidad, de la relación del tamaño de la unidad con el número de unidades necesarias, y de cómo aplicar las unidades. Por ejemplo, los niños muy pequeños pensarán que una tira cubierta de "más" unidades pequeñas es más larga que una tira idéntica cubierta con unidades mayores (Carpenter y Lewis, 1976). El *National Assessment of Educational Progress* reportó varios errores de concepto acerca de la lectura de unidades. Si un objeto no se coloca en cero en una regla, la mayoría de los niños de tercer grado y la mitad de los de séptimo grado leerá el número al final de la línea, en lugar de contar las unidades (figura 4). El estudio también encontró que la mayoría de los niños de tercer grado confunden área con perímetro (Kouba, Brown, Carpenter *et al.*, 1988)



Surge otra dificultad debido a que, aun cuando la medición es una aplicación de las matemáticas ampliamente utilizada, los niños pequeños no emplean naturalmente en la vida cotidiana herramientas de medición. Los niños piensan en comparativos: "Yo soy más alto que tú". "Tú tienes un pedazo más grande que el mío". "Hace demasiado frío para salir a jugar". No levantan una regla para medir sus escritorios, ni pesan la fruta en una báscula en el mercado. Las actividades de medición deben involucrar ideas que los niños puedan disfrutar y que tengan significado en sus vidas. Por ejemplo, los niños de segundo año pueden investigar estos problemas: "¿Cuánto pesa mi mochila cuando pongo todos mis libros adentro?"; "¿qué pasa si saco mi libro de ciencia?"; "ahora, ¿cuánto pesará mi mochila?"; "¿cuánto peso es demasiado paracargarlo?".

Una última dificultad para medir aparece en las ilustraciones de los libros de texto de primaria. Estos dibujos son un sustituto pobre de las experiencias prácticas. Los editores representan la pulgada y el centímetro a escala, pero deben utilizar partes de reglas. Otras medidas se dejan a la imaginación de los lectores. Adicionalmente, las páginas están abarrotadas de ejemplos y texto. Con frecuencia, más de un tipo de unidades aparecen en la misma página. Los maestros deben utilizar estos apoyos didácticos con cautela.



## Aprendizaje guiado. Cantidades físicas

### Longitud y altitud

El estudio de longitud comienza generalmente al utilizar unidades informales como son los dedos pulgares, clips o pedazos de gis. Los niños miden objetos cotidianos como los libros, cajas y lápices con estas unidades no estandarizadas. Pueden dibujar y escribir cuentos acerca de sus hallazgos (Within y Gary, 1994). Encaran objetos más grandes como un escritorio: la investigación continúa; tal vez sería mejor medir el escritorio utilizando impresiones de la mano: un aspecto del proceso se aclara. Unidades de diferentes tamaños ayudan a dar velocidad a la actividad.

El maestro muestra al grupo una regla. Una animada discusión se centra en preguntas como: "¿Qué es una regla?", "¿tienes una en casa?", "¿quién usa una regla?", "¿para qué son las marcas?", "¿para qué son los números?". Hablar sobre las herramientas de medición establece la base para construir reglas.

En el sistema inglés, los niños estudian temprano en su escolaridad las pulgadas, los pies y las yardas. Los proyectos incluyen reglas hechas a base de huellas de pulgares en tinta o de clips pegados a una tira de cartulina gruesa. Los niños hacen "cintas de medir" con listón pesado ancho, marcando la distancia entre las impresiones de las manos. Los listones proporcionan una forma interesante de cubrir distancias más grandes. Eventualmente, los niños progresan de las unidades informales a las unidades estandarizadas como la pulgada y el pie.

Con referencia al sistema métrico decimal, el *currículum* de primaria enfatiza el centímetro y el metro. Los cubos de un centímetro facilitan el dibujo de un metro. El papel para gráficas en centímetros (Stenmark, Thompson, y Cossey, 1986) proporciona una manera fácil de colorear y contar estas unidades pequeñas. En general, los milímetros son una unidad demasiado pequeña para ser importante para los niños pequeños. De igual manera, el kilómetro, una unidad muy grande, puede ser asociada con manejar o caminar distancias relativamente largas.

### Área

El proceso de medición para el área utiliza la unidad cuadrada bidimensional, en lugar de la unidad de un segmento lineal unidimensional utilizado para la longitud. Las experiencias comienzan por cubrir una superficie, como el contrno de un guante, con pequeños frijoles o cuentas. Otras formas de temporada incluyen un trébol, un papalote, o una pelota. Las impresiones de las manos o de los pies cubren el área de un tapete. Los niños calculan la estimación de cuántas unidades informales necesitan. El maestro pregunta: "¿Quedará algún espacio sin cubrir?",



"¿cómo podemos contar estas partes?". Después de cubrir los objetos, los niños cuentan las unidades y comparan los resultados con los estimados.

Ellos deciden cuántas unidades completas resuelven el problema y cuántas partes del entero completan la cobertura.

Los niños avanzan utilizando pedazos de papel de una pulgada cuadrada. Cubren un objeto, como un libro, prestando cuidadosa atención para evitar espacios vacíos o que se superpongan los pedazos. Los centímetros cuadrados son tan pequeños que los maestros con frecuencia piden al niño que trace la silueta del objeto sobre un papel milimétrico, rodeándolo con el lápiz para dibujarlo sobre el papel. Los niños posteriormente iluminan suavemente las unidades al interior y las cuentan.

Diferentes formas pueden tener la misma área. Los azulejos del baño proporcionan una excelente oportunidad para construir diseños utilizando el mismo número de azulejos. El maestro explica. "Cada diseño tiene 8 azulejos. La regla es que los azulejos deben tocarse entre sí por un lado completo". Los niños registran los diseños en papel para graficar, los colorean ligeramente, y cuentan las unidades. Los niños delimitan el perímetro con otro color o marcador. Esta línea define la división entre lo que está adentro (el área) y el resto del espacio.

Los conceptos de área y perímetro representan un reto para muchos niños de segundo grado. Una herramienta útil es el geoplano. Los niños crean fronteras con ligas. Cuadrados de fieltro o papel cubren el área del diseño. El límite puede ser descrito como ~n "cerca de corral para una vaca". Una unidad de la cerca es de un poste al otro (clavo a clavo). El maestro crea el reto: "Hagan una pastura para su vaca con 12 unidades de cerca". Los niños registran sus diseños en el papel punteado del geoplano (véase figura 5). Colorean y cuentan el área en unidades cuadradas. Luego comparan sus resultados con las imágenes de otros niños.

Aun los niños mayores disfrutan del uso de la conocida tonada "*Old MacDonald Had a Farm*" [*El viejo MacDonald tenía una granja*] como un trampolín para construir suficientes corrales y pasturas para la gran cantidad de animales del granjero (vacas, cerdos, patos, caballos, burros y gallinas). Una pregunta puede ser: "¿Cuánto espacio necesita cada tipo de animal?". Las respuestas pueden estar dadas en metros y en kilómetros. Los niños de tercer grado son capaces de trasladar estas medidas a una escala simple, es decir, un centímetro cuadrado = a un metro cuadrado.



*Figura 5. Un niño de tercer grado utilizando un geoplano para encontrar el área y el perímetro.*



Si hay un proyecto de construcción en la escuela, los estudiantes pueden observar la medición y el pedido de compra de pisos, ya sea alfombra o linóleo. Quizá convenga una salida de campo a un centro local de venta de pisos o bien, un invitado podría mostrarles cómo los adultos toman decisiones básicas acerca de algo tan importante como la compra de un piso. Finalmente, los anuncios de periódico sobre limpieza de alfombras enfatizan el tamaño del cuarto alfombrado para el precio del servicio. El maestro puede hacer la pregunta: "Si el piso de nuestra aula necesitara limpieza, ¿cuánto nos costaría?". Los maestros creativos buscan formas en las cuales el concepto de área se relaciona con la vida cotidiana de los estudiantes.

### **Volumen y capacidad**

La unidad fundamental de volumen es la pulgada cúbica -o el centímetro cúbico. Las pulgadas cúbicas se combinan para formar pies cúbicos y yardas cúbicas. Los centímetros cúbicos forman el litro ( $1000 \text{ cm}^3$ ). Adicionalmente, un centímetro cúbico es un mililitro. Un bloque de madera es una buena medida arbitraria de volumen. Primero, los niños calculan cuántos bloques necesitarán para llenar una caja. Luego llenan las cajas con cubos de una pulgada o de un centímetro, los cuentan y registran los resultados.

El mismo volumen puede tener muchas formas. Los niños construyen diseños con un cierto número de bloques, por ejemplo 12 bloques. La regla es que cada bloque debe estar pegado a otro por uno de los lados. Un maestro flexible puede desear utilizar cubos de azúcar. Los niños pegan sus diseños en bloques y muestran su



creatividad. Debido a que los cubos vienen en tamaños estándar (1 pulgada y 1 centímetro), al igual que en tamaños no estándar (2 centímetros), la unidad de cubos estándar es una herramienta importante para resolver problemas tempranas sobre volumen.

Muchas personas utilizan el término *capacidad* para el volumen líquido. Ellos comentan, "El tanque de gasolina de mi auto tiene 14 galones de capacidad". Las unidades formales o no estandarizadas de capacidad incluyen el uso de frascos vacíos de comida para bebé para llenar varios contenedores (Liedtke, 1993). De una manera clara, el agua con color vegetal da a los niños una imagen de qué tan lleno está el frasco. Unidades estándar comunes de capacidad incluyen la taza,<sup>6</sup> la pinta (0.47 lts) y el cuarto. Un experimento involucra tomar envases sin abrir que dicen contener un cuarto de galón (por ej. un frasco de leche) y vaciarlos en recipientes de medir. El maestro plantea la pregunta: "¿Contenía el producto realmente la cantidad que dice la etiqueta? ¿Por qué sí o por qué no?".

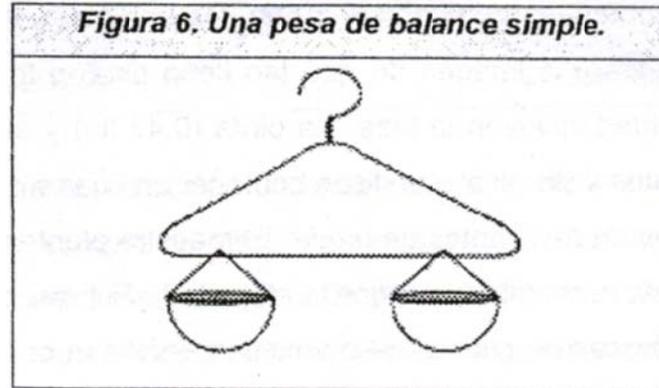
Las unidades métricas de capacidad o volumen enfatizan el litro, el cual es el tamaño familiar de algunas botellas de refresco (1 o 2 litros). Eventualmente, los niños mayores estudian los mililitros, los cuales son como gotas grandes de agua. Cinco mililitros con frecuencia llenarán una cucharadita; los mililitros se utilizan con frecuencia en la medicina.

### **Peso y masa**

Técnicamente, *peso* es el término utilizado en el sistema de medición inglés. El peso se refiere a la masa más los efectos de la gravedad. Una persona pesa menos en la luna porque la fuerza de gravedad en la luna es aproximadamente una sexta parte de la que hay en la tierra. En el sistema métrico decimal, masa es el término utilizado para la cantidad de material en un objeto.

Los niños pequeños utilizan el término *peso* porque ellos lo escuchan con frecuencia en la vida cotidiana: el doctor pesa al bebé en cada consulta; el cajero del supermercado pesa la fruta para saber cuánto cobrar. Simplemente al sostenerlas o levantarlas, algunas cosas se sienten más pesadas que otras. En la escuela el maestro pregunta a un niño, "¿Cuál caja de cereal parece más pesada?" (una caja está llena, la otra está casi vacía). Sin embargo, algunas veces la sensación física es muy ambigua. Los niños necesitan balanzas de charola y de resorte para verificar sus estimados. Los maestros compran balanzas o las elaboran con materiales simples, como un gancho para ropa, cuerda y dos platos soperos de plástico (véase figura 6).

<sup>6</sup> Medidas del sistema inglés; taza = 8 onzas, pinta = 0.4732 lts, cuarto = 1/4 de galón. Un galón en los Estados Unidos de América es igual a poco menos de 4 litros (3.785 litros). El galón inglés equivale a 4.5454 litros [n. del trad.].



Los padres, amistades o parientes pueden tener alguna báscula simple de resorte utilizada para pesar comidas de hasta 1 libra. Los departamentos de artículos domésticos y los centros dietéticos venden muchas de estas básculas pequeñas a las personas que están tratando de controlar el tamaño de la porción de la comida. Algunos autores sugieren llenar contenedores de película fotográfica con diferentes materiales como arena, sal, piedras pequeñas, clips, y botones (Liedtke, 1993; Porter, 1995). Debido a que estos contenedores son de tamaño igual, los niños deben pesar los materiales utilizando una pesa de balance para determinar el orden ascendente [o descendente] de los diferentes contenedores, de acuerdo con el peso de cada uno. Los niños pesan cada contenedor en una pesa de resorte y averiguan el peso en onzas.

Una báscula para baño es una herramienta útil para pesar libras o kilogramos. Las sandías, calabazas, cubetas de agua y mochilas pueden ser objetos interesantes de investigación. Desgraciadamente nuestra sociedad es muy consciente del peso, y algunos niños temen al ridículo si pesan más que otros. Sería conveniente que el maestro tuviera cautela con este tema, dependiendo de la conformación del grupo.

## **Enseñanza guiada. Cantidades no-físicas**

### **Tiempo**

El tiempo involucra duración -cuánto tiempo toma algo (tiempo transcurrido)-, y secuencia. Una secuencia es el concepto de edad. De acuerdo con Piaget, un niño de cinco años puede creer que es mayor que su hermano pequeño porque él es "más grande". Pero mamá y la abuela son de la misma edad, ambas son "viejas". La abuela no es mayor que la mamá porque el envejecimiento se detiene cuando creces. El tamaño físico se confunde con el tiempo. Para Piaget, los niños comprenden tanto la *sucesión* de eventos (la gente nace en años diferentes o en un orden de tiempo) como la *duración* (si yo tengo tres años más que mi hermano,



siempre tendré tres años más) cuando su edad está alrededor de los ocho años (Copeland, 1984).

Los investigadores han encontrado algunos aspectos de la medición del tiempo que se logran en los años primarios. Friedman y Laycock (189) encontraron que los niños de primer grado pueden ordenar las actividades cotidianas comunes, como "desayunar, llegar a la escuela, almorzar, y regresar de la escuela". Niños de segundo y tercer grado pueden aprender a ordenar las horas y a relacionar la hora del reloj con las actividades cotidianas, como saber que el desayuno es a las 7:00 a. m. y comprender la diferencia entre am y pm.

Los niños de primer grado reconocen acertadamente la hora, por hora, tanto digitalmente como al utilizar un reloj análogo. Los de segundo a quinto grado dicen de manera más acertada la hora, hasta en intervalos de 5 minutos y 1 minuto con un reloj análogo (el común). Ellos cuentan de 5 en 5 y de 1 en 1. Los niños cuya edad va de los diez años hasta la adolescencia tienen la habilidad de representar un orden por semana y por mes (Friedman, 1986). La investigación de Piaget y otras más recientes sugieren que los profesores reflexivos se dan cuenta de que la comprensión del tiempo por parte de los niños toma muchos años en desarrollarse.

Una meta del *currículum* de preescolar y el jardín de niños es ayudar a los niños secuenciar los eventos en el programa cotidiano. Una gráfica con imágenes de "Nuestro horario diario" se enfoca en ordenar actividades recurrentes comunes, como la hora del cuento o el horario para estar afuera (Schwarz:tz, 1994). Algunos eventos, como nadar o ir al gimnasio, ocurren una o dos veces por semana. Un horario semanal ayuda a los niños a anticipar el día de mañana y el día siguiente a mañana. A partir de calendarios semanales donde se enfatizan actividades clave, el maestro puede hacer una transición hacia un calendario tradicional. En éste, los eventos especiales como cumpleaños y días festivos crean interés en los numerales y en los meses. Los niños de preescolar y jardín de niños necesitan tener experiencias con el calendario que encajen con su perspectiva particular sobre el tiempo. Estos métodos que registran la secuencia permiten al maestro planear actividades de tiempo centradas en el niño.

La mayoría de los *currícula* prescriben que los niños aprendan a "decir la hora" en primer grado. Un método que se construye sobre la base de la habilidad natural de contar de los niños de cinco en cinco es el "Método del Reloj Total" de decir la hora (Lipstreu y Johnson, 1988): primero, los niños dominan las horas en la forma tradicional, luego, en lugar de estudiar las medias horas, el método se basa en el movimiento natural de las manecillas "en el sentido de las manecillas del reloj, alrededor del círculo". Los niños aprenden a leer el minuterero de cinco en cinco con la ayuda de un aro minuterero (figura 7).





Las actividades de aula cotidianas proporcionan oportunidades para calcular el tiempo. Por ejemplo, los niños hacen una conjetura sobre cuánto tiempo tomará copiar un cuento, o colorear un dibujo, o arreglar el pizarrón de anuncios del salón. Las salidas de campo proporcionan oportunidades para calcular el tiempo: ¿cuánto tiempo toma el viaje en tren alrededor del zoológico? ¿A qué hora necesitamos abordar de nuevo el autobús para estar de regreso en la escuela a las 3:00 pm?

Los niños de segundo a tercer grado pueden planear su tarea utilizando una lista y estimando el tiempo. Ven qué tan cerca estuvieron de estimar su habilidad para terminar ciertas tareas sin prisas o sin saltarse partes de ella. Llegar a tiempo y prestar atención al tiempo es parte integral de nuestra sociedad; mientras que otras culturas pueden tener una visión diferente del tiempo, en la nuestra los niños eventualmente deben adaptarse al mundo de negocios de los adultos y a una vida cultural altamente programada. El tiempo para no hacer nada, y la habilidad para ignorar el tiempo y vivir conforme al movimiento del sol, la luna y las temporadas, parecen ser un verdadero lujo en este mundo que anda deprisa.

### **Temperatura**

Los niños experimentan la temperatura conforme cambian las estaciones. Las necesidades de vestimenta van en un rango desde una camiseta y pantalones cortos a una chamarra, dependiendo del clima local. Las actividades frecuentemente se relacionan con las estaciones, desde deslizarse en la nieve hasta nadar. En algunas partes del país una persona puede estar en la playa un día y en la parte alta de una cordillera de montañas el siguiente. Muchos maestros registran el clima (soleado, nublado, vientos, lluvia, nieve) junto con las actividades cotidianas del calendario. Los niños de segundo y tercer grado mantienen registros diarios de la temperatura, los cuales pueden ser convertidos fácilmente en gráficas.

El *currículum* de primaria se enfoca en la lectura del termómetro en las unidades estándar en grados Fahrenheit o Celsius. Las unidades F se calibran de manera que el punto de congelamiento del agua es 32 grados, y el punto de ebullición es de 212 grados. Los hornos convencionales utilizan grados Fahrenheit. Una representación en grande de los termómetros hace la lectura de las unidades más fácil. Las unidades Celsius se desarrollaron utilizando el punto de congelación como 0 grados, y utilizando los 100 grados como punto de ebullición del agua. Estas unidades aparecen en las lecciones de ciencias, pero no son tan comunes en la vida cotidiana.

Los maestros compran termómetros con una banda roja móvil o hacen uno con listón.

La banda muestra el "alcohol" que sube y baja. Los experimentos con agua caliente



y agua helada demostrarán el dramático efecto de la temperatura sobre el instrumento. Los niños necesitan un punto de referencia de temperatura para el clima caliente, congelación, de playa o para el lago. Esto es especialmente cierto para las temperaturas Celsius. Un buen día fresco puede ser de 15 grados, mientras que un día caliente puede ser de 35 grados.

Los datos diarios sobre el clima aparecen en la televisión, en los periódicos, en líneas telefónicas creadas para ese efecto, o en las redes de la computadora. La temperatura juega un papel importante en la agricultura. La relación del clima con la cultura, como se muestra en las unidades de estudios sociales, en los eventos de actualidad, en la literatura, en los patrones de migración y en otros numerosas temas, trae a la temperatura a nuestra vida cotidiana.

### **Dinero**

El dinero juega un rol recurrente en la vida de todos. Los niños reciben "domingo" (una cantidad asignada por semana) y compran cosas. Para el jardín de niños y el primer grado, los estudiantes aprenden a nombrar las monedas y a darles su valor en centavos. Disfrutan comparar las monedas reales con las imágenes. Los maestros utilizan dinero real o monedas de plástico. Cuando sea posible, el dinero real proporcionará una experiencia directa mejor. Una escuela recibió un "préstamo" de \$500.00 en monedas de parte de la organización de padres; un grupo "sacó el dinero del banco" (la caja fuerte de la escuela), lo contó, y lo utilizó para las actividades de la unidad; al final de cada día, el dinero se regresaba a la caja fuerte.

En una versión simple de "La Tienda", los maestros establecen precio para algunos artículos en cantidades de centavos. Los niños toman turnos para gastar 10 centavos. Juegan durante un cierto tiempo a las compras y devuelven el dinero al final del día.

En una versión más complicada, los estudiantes forman equipos de cuatro participantes. El maestro coloca objetos olvidados de grupos anteriores, o tal vez objetos comprados en rebaja o usados. Dos miembros del equipo de estudiantes son los "compradores". Ellos deciden cuáles artículos (5) venderán en su tienda. Los dos vendedores establecen el precio para los objetos y se encargan de las transacciones de negocios. Cada equipo tiene una cierta cantidad para gastar, por ejemplo \$100.00. Los dos compradores van a todas las tiendas para buscar artículos que sumen la cantidad que ellos tienen para gastar. Una meta puede ser gastar lo más que puedan de los \$100.00. Si los vendedores establecen precios en cantidades dispares, por ejemplo, \$14.30, el trabajo de los compradores es un verdadero reto. Los vendedores utilizan una caja para el dinero y para dar el cambio. Al final, el equipo juega con los juguetes por un tiempo y los devuelve al final del día.



Una canción que se presta para la compra de objetos es "Hush, Little Baby" ["A la rorro, pequeño bebé"].

### **A la rorro, pequeño bebé**

*A la rorro, pequeño bebé, no digas una palabra,  
Papá va a comprarte un sin son te.*

*Y si ese sinsonte no canta,  
Papá va a comprarte un anillo de diamantes.*

*Y si ese anillo de diamantes se convierte en latón,  
Papá va a comprarte un espejo.*

*Y si ese espejo se rompe,  
Papá que va a comprarte una cabra.*

*Y si esa cabra no tira,  
Papá va a comprarte una carreta y un toro.*

*Y si esa carreta y ese toro se voltean,  
Papá va a comprarte un perro llamado Rover.*

*Y si ese perro llamado Rover no ladra,  
Papá va a comprarte un caballo y una carreta,*

*Y si esa carreta y ese caballo se caen,  
Tú todavía serás el bebé más dulce de la ciudad*



Fotos o imágenes de los artículos de la canción, como un anillo o un espejo, se colocan en secuencia y se compran con el dinero. Los niños de tercer grado pueden investigar cuánto costaría el artículo en el mercado actual y averiguar la cantidad que pagaría "Papá" en la canción.

El dinero es un sistema no proporcional. Un *dime*<sup>7</sup> no es 10 veces mayor en tamaño que un *penny*.<sup>8</sup> Por lo tanto, los niños deben memorizar los valores de las monedas. Un apoyo didáctico para ayudar a los niños a contar dinero y dar cambio es un tapete de dinero (Stevenson, 1990). El tapete utiliza una gráfica de 20 x 5 para reemplazar la gráfica común de centenas (figura 8).

Figura 8. Un cuadrículado de 20 x 5 para reemplazar el de uso común en las centenas. Del libro *Teaching Money with Grids* de Cathy L. Stevenson. Impreso con la autorización de *Arithmetic Teacher*, copyright abril 1990 del *National Council of Teachers of Mathematics* [Todos los derechos reservados].

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

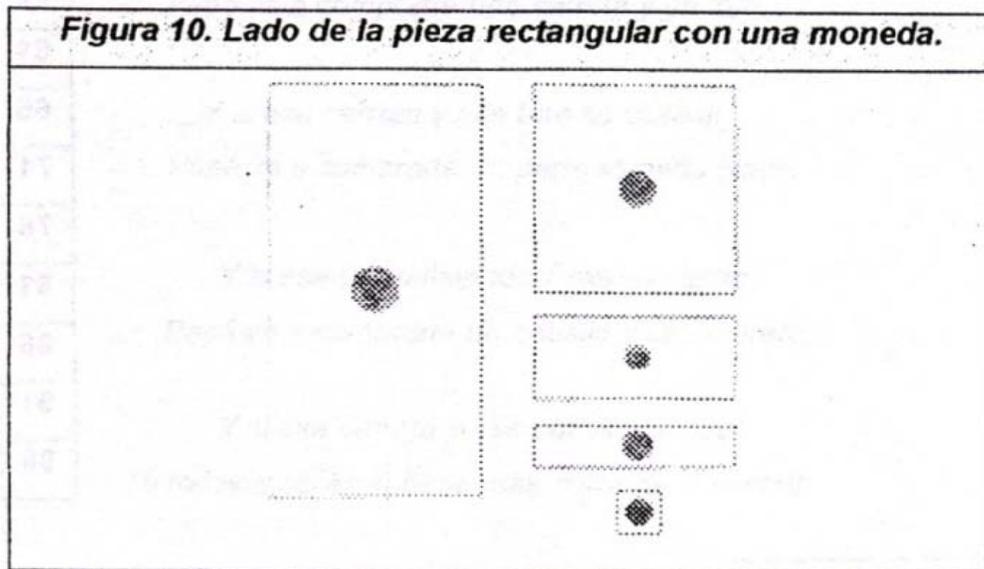
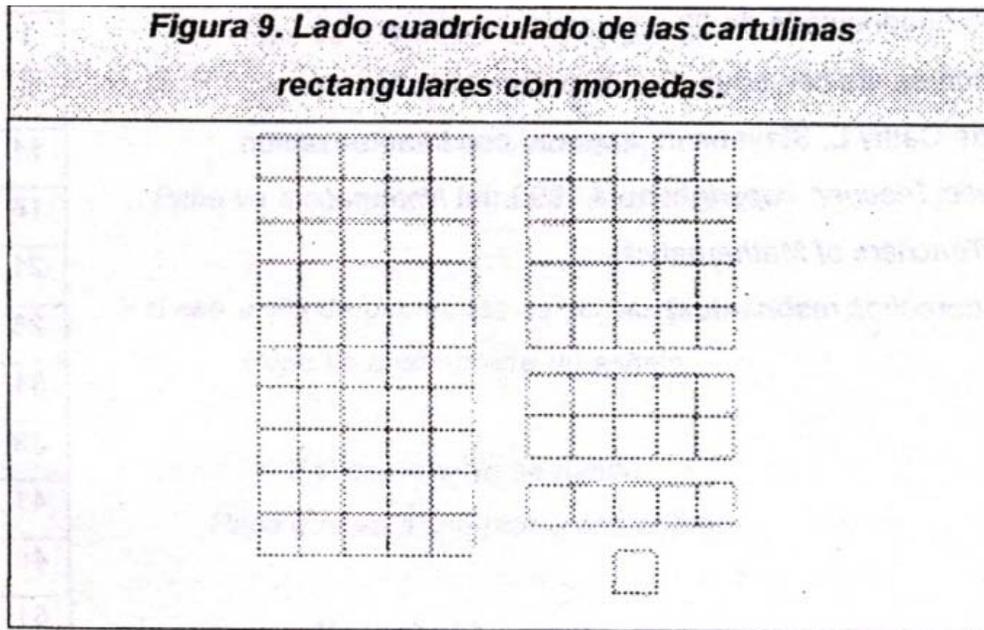
<sup>7</sup> *Dime* = una moneda de 10 centavos de dólar [n. del trad.]

<sup>8</sup> *Penny* = una moneda de un centavo de dólar [n del trad]



Piezas rectangulares de cartulina para las monedas tienen en una cara un cuadrilado y en la otra la figura de la moneda (figuras 9 y 10). El abordaje de Stevenson parece ser el mejor sistema en cuanto a combinar los elementos de contar de cinco en cinco y observar las relaciones del valor de las monedas respecto a 100 centavos. Su análisis de la tarea para sumar monedas incluye lo siguiente:

1. Cubrir el tapete con las piezas rectangulares, con el lado cuadrilado hacia arriba, comenzando por arriba del tapete.
2. Utilizar el lado cuadrilado de la pieza de cartulina para formar una cantidad determinada sin el tapete.





3. Repetir el procedimiento con el lado de la moneda hacia arriba.
4. Colocar dinero real en las áreas del tapete, por ejemplo, una moneda de 25 centavos [*quarter*] y una de diez centavos sobre el 35, tres centavos [*pennies*] en el 36, 37 Y 38.
5. Utilización de monedas reales solamente para configurar una cantidad.

Cuando se da cambio, ella sugiere:

1. Colocar un contador con el dinero gastado.
2. Cubrir el resto del cuadrículado con las piezas rectangulares, utilizando las piezas más pequeñas primero.
3. Contar las piezas de *hasta un dólar*.
4. Remover el tapete y practicar con las piezas rectangulares para monedas y después con monedas reales.

En segundo y tercer grado los niños también disfrutan de "ordenar" (hacer un pedido) en su cadena favorita de comida rápida o restaurante local. El maestro junta menús o crea algunos simulados. Los niños escriben sus pedidos y suman la cuenta. Los anuncios de supermercados y los catálogos de juguetes proporcionan oportunidades para planear menús o para estar preparados para un cumpleaños o festividad. Es fácil gastar cantidades hasta de \$100.00.

Finalmente, las unidades de centavo, las monedas de diez y los dólares pueden ser una manera práctica para reforzar el concepto del sistema de lugar y valor. En el juego "*Dollar Digif*" [*Dígito de Dólar*] (Stenmark, Thompson, y Cossey, 1986) el jugador utiliza un tapete de dos columnas (monedas de diez y de un centavo) y tira un dado. El jugador escoge ya sea centavos o monedas de diez y los coloca en la columna adecuada. Los centavos se cambian por monedas de diez conforme se va necesitando. Cada jugador tiene siete turnos. La meta es acercarse lo más posible a un dólar, sin pasarse. Una variación puede ser extender el tablero de juego para incluir dólares. El juego continúa hasta que una persona llegue a los cinco dólares. Mientras que aprender el nombre y el valor de las monedas es relativamente fácil, contar monedas y dar cambio toma muchos años de práctica. Un formato de juego insta el aprendizaje activo en un ambiente placentero.

## Resumen

La medición incluye muchos atributos, como el número y las unidades, la unidad apropiada, y la respuesta exacta o aproximada. Las herramientas de medición incluyen una variedad de reglas, contenedores, escalas, y termómetros. El nivel de comprensión del niño sobre los conceptos de medición se desarrolla a través de muchos años y varía ampliamente de un niño a otro. Todos estos complejos factores hacen al proceso enseñanza/aprendizaje muy complicado. El tiempo utilizado en



dominar un sistema de unidades de una manera profunda dará resultados en el estudio posterior de otras unidades. La paciencia, escuchar las explicaciones de los niños sobre el proceso, y mucha práctica fomentan el éxito.

### En sus marcas-listos-matemáticas

#### En sus marcas-listos-matemáticas

##### Haz una montaña

Edades: 3-4 años.

Artículos necesarios: Arena húmeda o una cantidad grande de *barro* / plastilina.  
Cuerda o estambre grueso.

Se divide el material en dos pilas. El niño utiliza una pila para hacer una montaña tan alta como sea posible. El reto es Crear otra montaña de igual tamaño. El niño mide una montaña con un pedazo de estambre. Luego el estambre se corta y se utiliza para medir la segunda montaña hasta que las dos "sean iguales".

Variación: toque un disco y que los niños canten la canción, *ti She'll Be Comin' Round the Mountain* [*Ella vendrá alrededor de la montaña*] Hable de cómo las personas viajan alrededor de las montañas. ¿Cómo se diferencia esto de un camino plano?

#### En sus marcas-listos-matemáticas

##### Mide mi salto

Edades: 4-5 años.

Artículos necesarios: Ladrillos largos rectangulares de construcción o cartulinas.  
Bloques de jardín de niños o un pedazo de madera lisa (sin astillas). Opcional: pelotas de plástico ligeras de golf, montones de papel periódico.  
Una yarda o metro [de madera].

Los niños trabajan en parejas. Un niño da un "paso gigante" y el otro niño coloca ladrillos de principio a fin para medir la distancia. Los niños intercambian roles y lo intentan otra vez. Ellos pueden experimentar tratando de dar un paso más largo.



Esta actividad funciona bien en un día soleado, utilizando un área verde (para evitar lastimaduras si alguien lo intenta con muchas ganas y se cae). Los niños reportan sus hallazgos al grupo.

Variación: un niño tira una pelota ligera de golf y se para a su lado, mientras que el otro niño (o equipo) mide la distancia con una yarda [o metro]. Si lo desea, el maestro puede poner un código de color en las pelotas blancas con un marcador, para que los equipos puedan encontrar la suya. en el patio. El grupo hace una gráfica de los resultados.

### **En sus marcas-listos-matemáticas**

#### **Derrota al reloj**

Edades: 6-8 años.

Artículos necesarios: Vasijas medianas llenas de objetos como tuercas, tornillos, pasta grande, botones grandes, tapas de botellas.

Cucharas de plástico.

Platos de papel o charolas.

Un reloj de cocina.

El maestro da a cada niño una vasija con objetos pequeños, una cuchara y un plato. La meta es sacar la mayor cantidad de objetos y ponerlos en el plato en un minuto. Las reglas incluyen no usar los dedos -solamente la cuchara. Cualquier objeto que se caiga y no llegue al plato se restará del total del plato (los niños que compiten unos contra otros deben tener objetos similares, por ejemplo, todos tienen tapas de botella). La acción se detiene cuando suena la campana del reloj. Cada niño cuenta el total de objetos en su plato, resta los que se cayeron, y entrega un total. El que tenga el número más alto gana el juego.

### **En sus marcas-listos-matemáticas**

Patrones de títeres con forma de animal

Edades: 7-9 años.

Artículos necesarios: Un cuento o canción adecuada al español.<sup>9</sup>

Abatelenguas.

Pegamento.

Papel para construcción grueso.



Los niños dibujan los animales que se van diciendo en la canción (mosca, araña, pájaro, gato, perro, caballo, vaca), los colorean y los cortan. La creación se delinea y se mide en pulgadas o centímetros, dependiendo de la unidad de estudio. Estos patrones para títere se intercambian con otros compañeros, quienes tratan de utilizar el patrón para elaborar un animal propio. Los animales se pegan o se engrapan sobre abatelenguas de madera, y la clase actúa el cuento mientras cantan la música. El grupo puede ordenar los animales del más pequeño al más grande.

### **En sus marcas-listos-matemáticas**

Etiqueta de comida y la forma en que comemos

Edades: 8-9 años.

Artículos necesarios: Una variedad de productos como botellas de salsa catsup (salsa de tomate), salsa picante, aderezo para ensalada; frascos de mantequilla de cacahuete, mayonesa, mostaza; un bote de crema agria.

Cucharas soperas.

Una cuchara para medir.

Platos desechables.

Muchas etiquetas de contenidos nutricionales utilizan dos cucharadas como la porción recomendada. Los estudiantes miden varios ingredientes de dos maneras: una, colocando en un plato la cantidad del producto que ellos piensan que comen por lo general como una porción; en otro plato, cuidadosamente miden una o dos cucharadas del ingrediente. El grupo discute si el tamaño de la porción estándar es adecuado (por ejemplo. "¿Son suficientes dos cucharadas de mantequilla de cacahuete para tu sándwich normal?"). Los estudiantes escriben sus resultados en un diario o hacen un resumen.

9 En el texto original en inglés se sugiere la canción. *There was an old lady (who swallowed a fly)* ["había una vez una viejecita (que se tragó una mosca n, donde la viejecita va tragando diferentes animales (una mosca, una araña, un pájaro, un gato, un perro, un caballo, etc ). Esta melodía no es común en México Tal vez se pueda hacer una adaptación de ·Un elefante se balanceaba ..



### Actividades y preguntas de estudio

1. Elija un sistema, ya sea el inglés (acostumbrado) o el métrico, e investigue su desarrollo histórico. Escriba un párrafo o una anotación en su diario acerca del elegido.
2. Invente un juego de identificación de monedas utilizando un formato familiar, como un juego de lotería o memoria. Si es posible, cree los materiales y pruébelos con un estudiante de primer grado.
3. Visite la biblioteca y ubique un libro infantil con imágenes sobre el tiempo. Haga una crítica del libro sobre cómo se secuencian las actividades o sobre cómo muestra la duración del tiempo. ¿Para qué grupo de edad aparente será más adecuado este libro? Describa sus hallazgos en un párrafo o anotación en su diario.
4. Lea el artículo de Souchik y Meconi "*Ideas: Classroom Activities in Measurement*" [*Ideas: actividades en el aula sobre la medición*] y cree una cacería de medición, en interiores y exteriores. Decida la unidad (centímetros, metro, pie, etcétera) y escriba sus ideas. Esté preparado para compartirlas con el grupo.
5. Observe a un niño o una niña de jardín de niños o de primer grado medir un objeto utilizando unidades arbitrarias. Escuche su explicación sobre cómo abordó el proceso. ¿Cómo habló el niño acerca de estar cerca, pero sin necesitar una unidad completa? Escriba una descripción de sus observaciones. Esté preparado para compartir sus hallazgos con el grupo.



## Equipo para el aula

Plantas altas.  
Relojes (digital/análogo).  
Dinero de juguete o real.  
Clips grandes.  
Tazas/cucharas de medir.  
Reglas (pulgadas/yardas) [centímetros, metros].  
Metro.  
Reloj de cocina.  
Reloj de arena, cronómetro.  
Jarra para estimados.  
Azulejos para baño.  
Barro/plastilina.

Termómetro ambiental para interiores/exteriores.  
Termómetro corporal.  
Cojinetes de tinta.  
Crayones/m arca dores.  
Listón ancho.  
Papel para graficar en pulgadas.  
Papel para graficar en centímetros.  
Geoplanos/ligas.  
Papel para registro de geoplanos.

Arena húmeda.  
Estambre.  
Tocadiscos.  
Bloques.  
Pelotas de plástico.  
Vasijas.

Cucharas de plástico.  
Platos desechables.  
Abatelenguas.  
Pegamento.  
Papel construcción grueso.  
Artículos de abarrotes, con porciones de 1-2 onzas.



Báscula de resorte.

Balanza de charola.

Contenedores de rollos de fotografía.

Botella de un litro.

Frascos de comida para bebé.

Frijoles de dos colores.